

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] engine inhalation -- with an air-fuel ratio detection means to detect the air-fuel ratio of gaseous mixture, and an air-fuel ratio study means to learn the air-fuel ratio study correction value for obtaining a target air-fuel ratio based on the air-fuel ratio detected with this air-fuel ratio detection means according to a operating range While it is constituted including an Air Fuel Ratio Control means to amend the amount of fuel supply to an engine based on the air-fuel ratio study correction value according to operating range learned with this air-fuel ratio study means and carrying out adsorption uptake of the evaporation fuel in a fuel tank In the fuel supply system of the internal combustion engine having the canister which is desorbed from this evaporation fuel that carried out adsorption uptake, and is supplied to an internal combustion engine's inhalation-of-air path A self-test means to perform the self-test of a fuel supply system based on the air-fuel ratio study value learned with said air-fuel ratio study means, A canister temperature detection means to detect the temperature in said canister, and a desorption condition judging means to judge the desorption condition of the evaporation fuel in said canister based on the temperature detected with said canister temperature detection means at least, Built-in-test equipment in the fuel supply system of the internal combustion engine characterized by consisting of said desorption condition judging means including a self-test prohibition means to forbid the self-test in said self-test means a condition [the desorption condition being judged], at least.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the equipment which diagnoses the abnormalities of a fuel-supply system using the result of said air-fuel ratio study in detail in a fuel supply system with an air-fuel ratio study amendment function about the built-in-test equipment in an internal combustion engine's fuel supply system.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as built-in-test equipment in an internal combustion engine's fuel supply system, there are some which are indicated by JP,4-318244,A etc., for example. Detect the air-fuel ratio of gaseous mixture and the air-fuel ratio and target air-fuel ratio which were this detected are compared. the oxygen density under exhaust air by which this thing is detected with an oxygen sensor -- minding -- engine inhalation -- While setting up the air-fuel ratio feedback correction factor for bringing close to a target air-fuel ratio In

a fuel supply system with the air-fuel ratio learning function which learns the amount of demand amendments by this air-fuel ratio feedback correction factor according to the study field which makes an engine load and a revolution a parameter, the self-test of a fuel supply system is performed based on said study value.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when the evaporation fuel desorbed from the canister is supplied to an engine, this evaporation fuel serves as excessive fuel supply, and an air-fuel ratio is made made rich in the engine having the evaporative gas suppression equipment of a configuration of supplying the evaporation fuel desorbed from said canister (purge) to an engine's inhalation-of-air system, once adsorbing the evaporation fuel in a fuel tank at a canister (charge). And air-fuel ratio study was made in the direction which cancels rich-ization of the air-fuel ratio accompanying desorption of the evaporation fuel from this canister, and if a self-test was made using said learned field, since ** was not able to distinguish turbulence of the air-fuel ratio by components failure of a fuel-supply system, and turbulence of the air-fuel ratio accompanying supply of the evaporation fuel from said canister, either, it may have caused the incorrect diagnosis.

[0004] Here, if the self-test based on the air-fuel ratio study value learned in the state of open [of the purge control valve infixed in the purge path from the canister] is forbidden, what is incorrect-diagnosed based on the study value in the condition of having made it rich, by supply (canister purge) of an evaporation fuel will be avoided. However, with this configuration, also when supply of an evaporation fuel is not performed actually, a self-test will be performed, the keepout area of a self-test became large too much, and there was a problem that the opportunity of a self-test will be lost depending on setting out of the study field used for a self-test.

[0005] This invention is made in view of the above-mentioned trouble, and it aims at offering the built-in-test equipment which can avoid the incorrect diagnosis in accordance with a canister purge, securing the opportunity of a self-test in the self-test of the fuel-supply system using the air-fuel ratio study result according to operating range.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Therefore, the built-in-test equipment in the fuel supply system of the internal combustion engine concerning this invention is constituted as shown in drawing 1 . drawing 1 -- setting -- an air-fuel ratio detection means -- engine inhalation -- detecting the air-fuel ratio of gaseous mixture, an air-fuel ratio study means learns the air-fuel ratio study correction value for obtaining a target air-fuel ratio based on the air-fuel ratio detected with an air-fuel ratio detection means according to a operating range.

[0007] And the Air Fuel Ratio Control means amends the amount of fuel supply to an engine based on the air-fuel ratio study correction value according to operating range learned with said air-fuel ratio study means. On the other hand, a canister is

a means to be desorbed from this evaporation fuel that carried out adsorption uptake, and to supply an internal combustion engine's inhalation-of-air path while carrying out adsorption uptake of the evaporation fuel in a fuel tank. Here, a self-test means performs the self-test of a fuel supply system based on the air-fuel ratio study value learned with said air-fuel ratio study means.

[0008] Moreover, a desorption condition judging means judges the desorption condition of the evaporation fuel in said canister based on the temperature in the canister detected with a canister temperature detection means at least. And a self-test prohibition means forbids the self-test in said self-test means a condition [the desorption condition being judged with said desorption condition judging means at least].

[0009]

[Function] According to this configuration, although a self-test is made using the result of the air-fuel ratio study according to operating range, the temperature in a canister is detected and the desorption condition (purge condition) in a canister is judged based on the temperature in this canister. And the self-test using said air-fuel ratio study result is forbidden at least by making to judge the desorption condition based on the temperature in a canister into conditions.

[0010] That is, it avoids that the self-test which used the air-fuel ratio for the study result in the condition of making it making it rich, and mistook it is made by supplying to an engine the evaporation fuel which judged whether desorption would be actually performed according to the temperature condition in a canister, and was desorbed from it.

[0011]

[Example] The example of this invention is explained below. In drawing 2 which shows one example, air is inhaled by the internal combustion engine 1 through the throttle chamber 2 and an inlet manifold 3. In said throttle chamber 2, the throttle valve 4 interlocked with the accelerator pedal which is not illustrated is formed, and an engine's 1 inhalation air flow Q is controlled to it. Injection supply of the fuel which the electromagnetic fuel injection valve 5 is formed for every cylinder in the inlet manifold 3, is fed from the fuel pump which is not illustrated, and is controlled by the pressure regulator by the predetermined pressure is carried out into an inlet manifold 3. Control of the fuel oil consumption by said fuel injection valve 5 is performed by the control unit 6 with a built-in microcomputer.

[0012] Moreover, the ignition plug 7 is formed, respectively, thereby, jump spark ignition is carried out to each cylinder of an internal combustion engine 1, and it is made for sequential impression of the high tension generated with an ignition coil 8 to be carried out through a distributor 9 at these, and to carry out firing combustion of the gaseous mixture. Here, the generating stage of high tension is controlled through the power transistor 10 with which the ignition coil 8 was attached.

[0013] From the crank angle sensor 12 which the throttle sensor 11 which detects the opening TVO by the potentiometer is attached to said throttle valve 4, and was built in said distributor 9, a detecting signal is outputted for whenever

[predetermined crank angle / every]. moreover, the coolant temperature sensor 13 which detects the circulating water temperature T_w representing engine temperature prepares in an engine's 1 cooling water jacket -- having -- **** -- moreover -- an exhaust manifold 14 -- inhalation of an engine 1 -- the oxygen sensor 15 as an air-fuel ratio detection means to detect the air-fuel ratio of gaseous mixture and the oxygen density under exhaust air which has a close relation is formed.

[0014] Furthermore, said engine 1 is equipped with the evaporative gas processor 21 of a fuel tank 20. Said evaporative gas processor 21 carries out adsorption uptake of the evaporative gas of the fuel generated in the fuel tank 20 to the adsorbents 23, such as activated carbon with which it filled up in the canister 22, and supplies the fuel adsorbed by this adsorbent 23 to the inhalation-of-air path of the throttle-valve 4 downstream through the purge path 24.

[0015] The diaphragm valve 28 equipped with the pressure room where the evaporative gas in a fuel tank 20 is introduced through the evaporative gas path 26 where the check valve 25 opened when the positive pressure in a fuel tank 20 becomes more than predetermined was infixed, and throttle negative pressure or an atmospheric pressure is introduced into said purge path 24 through the standard pressure installation way 27 is infixed in said canister 22.

[0016] When throttle negative pressure was given to the pressure room, the clausilium energization force of spring 28a is resisted and an aperture and a pressure room become an atmospheric pressure about the purge path 24, said diaphragm valve 28 is closed according to the clausilium energization force of said spring 28a, and closes the purge path 24. Here, in order to give throttle negative pressure selectively to the pressure room of said diaphragm valve 28, the purge control solenoid 29 of the normally open mold in which energization control is carried out by the control unit 6 is infixed in said standard pressure installation way 27.

[0017] Said purge control solenoid 29 has the composition of making the negative pressure installation way 30 which introduces throttle negative pressure, and said standard pressure installation way 27 opening for free passage, and making the atmospheric pressure installation way 31 which introduces atmospheric pressure from the throttle-valve 4 upstream, and said standard pressure installation way 27 opening for free passage in an ON state, in the OFF state. Therefore, throttle negative pressure and an atmospheric pressure can be made to switch and introduce into the pressure room of a diaphragm valve 28 by turning on and off of this purge control solenoid 29, and it has come to be able to carry out the electronics control of the closing motion of the purge path 24 by the control unit 6 thereby.

[0018] A control unit 6 turns on and off said purge control solenoid 29 according to the service condition of a circulating water temperature T_w , the vehicle speed, etc., and controls a canister purge. Moreover, at this example, it is the temperature in said canister 22 (temperature of an adsorbent 23) further. The temperature sensor 32 in a canister as a canister temperature detection means to detect T_c , and the canister ambient-temperature sensor 33 which detects the ambient temperature T_a

of a canister 22 in order to judge change by adsorption and desorption of the temperature T_c in said canister are formed.

[0019] The CPU of the microcomputer built in the control unit 6 performs data processing according to the program on ROM shown in the flow chart of drawing 3 - drawing 5 , respectively, and while it sets up fuel oil consumption T_i and controls the fuel supply to an engine 1, performing air-fuel ratio feedback amendment control and air-fuel ratio study amendment control for every operating range, in here, it performs the self-test of the fuel-supply system which consists of said fuel injection valve 6, a fuel pump, a pressure regulator, etc. using the result of said air-fuel ratio study.

[0020] In addition, in this example, as shown in the flow chart of said drawing 3 - drawing 5 , the control unit 12 is equipped with the function as an air-fuel ratio study means, the Air Fuel Ratio Control means, a self-test means, a desorption condition judging means, and a self-test prohibition means by software. The program shown in the flow chart of drawing 3 is a program which sets up the air-fuel ratio feedback correction factor LMD by which multiplication is carried out to the basic fuel oil consumption (the amount of basic fuel supply) T_p by proportion and integral control.

[0021] First, the step 1 (referred to as S1 all over drawing.) The voltage signal outputted corresponding to the oxygen density under exhaust air at it being the same as that of the following is read from an oxygen sensor 15. And the following step 2 compares the voltage signal from the oxygen sensor 15 read at step 1, and the slice level of the theoretical air fuel ratio which is a target air-fuel ratio (for example, 500mV).

[0022] When the voltage signal from an oxygen sensor 15 is distinguished as it is larger than slice level and an air-fuel ratio is more rich than theoretical air fuel ratio, it progresses to step 3 and distinguishes whether this rich distinction is the first time. When rich distinction is the first time, the air-fuel ratio feedback correction factor LMD which progresses to step 4 and is set up by last time is set to Maximum a.

[0023] At the following step 5, only the predetermined proportionality constant P is subtracted from the correction factor LMD to last time, and reduction control of a correction factor LMD is aimed at. Moreover, 1 is set to the flag FP which shows that proportional control was performed at step 6. On the other hand, at step 3, when rich distinction was not the first time and it is distinguished, it progresses to step 7, the value which carried out the multiplication of the newest fuel oil consumption T_i to the integration constant I is subtracted from the correction factor LMD to last time, and a correction factor LMD is updated.

[0024] Moreover, it distinguishes whether when an air-fuel ratio is distinguished to a target at step 2 as he is Lean, this Lean distinction at step 8 is the first time first like the time of rich distinction, and when it is the first time, it progresses to step 9 and the correction factor LMD to last time is set to the minimum value b. At the following step 10, a proportionality constant P is added and updated to the

correction factor LMD to last time, and 1 is set to said flag FP at step 11.

[0025] When the Lean distinction was not the first time at step 8 and it is distinguished, it progresses to step 12 and the value which carried out the multiplication of the newest fuel oil consumption T_i to the integration constant I is added to the correction factor LMD to last time. The program shown in the flow chart of drawing 4 is an air-fuel ratio learning program according to operating range.

[0026] Said flag FP is distinguished, and at step 21, when FP is 1, after progressing to step 22 and carrying out zero reset of the FP, various processings by this program are performed, and when it is zero, this program is terminated as it is. When zero reset of the FP is carried out at step 22, it is an air-fuel ratio study correction factor according to the operating range classified into plurality considering the basic fuel oil consumption $T_p (=K \times Q / N_e; K$ is a constant) which represents an engine load with the following step 23, and the engine rotational speed N_e as a parameter. Since the field where a current service condition corresponds is pinpointed on the air-fuel ratio study map memorized possible [rewriting of KBLRC], the newest basic fuel oil consumption T_p and the newest engine rotational speed N_e are read into each.

[0027] And air-fuel ratio study correction factor memorized at the following step 24 to the field on the air-fuel ratio study map corresponding to the basic fuel oil consumption T_p and the engine rotational speed N_e which were read at step 23 KBLRC is read and it is this. KBLRCOLD It sets. At step 25, it is the average $(= (a+b)/2)$ and convergence desired value (it is the initial value of a correction factor LMD) of the maximum minimum values a and b of said air-fuel ratio feedback correction factor LMD. At this example, it is said air-fuel ratio study correction factor about the predetermined rate X of the deflection of 1.0. KBLRCOLD About the added value, it is the new air-fuel ratio study correction factor of an applicable field. It sets as KBLRCNEW $(\leftarrow KBLRCOLD + X \cdot \{(a+b)/2 - 1.0\})$.

[0028] A part [amended] according to the air-fuel ratio feedback correction factor LMD by this study is an air-fuel ratio study correction factor according to operating range. It can respond to the amendment demand which changes with operating range, being converted into KBLRC, being able to decrease the deflection of the air-fuel ratio feedback correction factor LMD and convergence desired value, and stabilizing the air-fuel ratio feedback correction factor LMD near a target convergence value.

[0029] At step 26, it is said air-fuel ratio study correction factor. KBLRCNEW Map data are rewritten as updating data corresponding to the applicable field on an air-fuel ratio study map. In addition, the final fuel oil consumption T_i (the amount of fuel supply) While calculating the basic fuel oil consumption T_p from inhalation air flow Q and the engine rotational speed N_e The various correction factors CO are set up according to service conditions, such as a circulating water temperature T_w , and an amended part T_s according to battery voltage is set up. Further Said air-fuel ratio feedback correction factor LMD, Air-fuel ratio study correction factor memorized by the operating range which corresponds on a study map KBLRC is

read and it calculates as $T_i = T_p \times CO_x \times LMD \times KBLRC + T_s$.

[0030] And in the predetermined injection timing which synchronized with the engine revolution, the fuel supply to an engine is controlled by the injection pulse signal of the pulse width equivalent to said fuel oil consumption T_i calculated to the newest being outputted to a fuel injection valve 6. Air-fuel ratio study correction factor according to operating range memorized by said air-fuel ratio study map at step 27 The self-test of a fuel-supply system is performed based on KBLRC (air-fuel ratio study correction value).

[0031] The detail of the self-test in this step 27 is shown in the flow chart of drawing 5. In the flow chart of this drawing 5, the ambient temperature T_a of the canister 22 detected by the canister ambient-temperature sensor 33 is first read at step 31. Moreover, at step 32, the temperature T_c in a canister detected with the temperature sensor 32 in a canister is read.

[0032] And at step 33, deflection ΔT ($T_a - T_c$) of said ambient temperature T_a and the temperature T_c in a canister is calculated. At step 34, said temperature distribution ΔT and predetermined temperature are measured, and the temperature T_c in a canister distinguishes whether it is in a lower condition than predetermined as compared with ambient temperature T_a . In the adsorbent 23 used for said canister 22, when desorbed from the evaporation fuel to which temperature rose and it stuck while adsorbing the evaporation fuel (charge) (purge), generally having the property in which temperature descends is known.

[0033] Therefore, if it is in a desorption condition, the temperature T_c in a canister should become lower than ambient temperature T_a , when said deflection ΔT exceeded predetermined temperature and it is distinguished, the desorption condition in a canister 22 is presumed, and when it is distinguished by reverse that said deflection ΔT is below predetermined temperature, the condition of a canister 22 of not ****ing will be presumed by it. Here, if a canister 22 is in a desorption condition and the evaporation fuel from which it was desorbed is supplied to an engine through the purge path 24, an air-fuel ratio will make it rich by adding the fuel supplied through said purge path 24 to an excess to the fuel by which injection supply is carried out from a fuel injection valve 5 according to the engine amount required. And air-fuel ratio feedback amendment is made that rich-ization of this air-fuel ratio should be canceled, and the result of this feedback amendment will be learned.

[0034] On the other hand, when a big air-fuel ratio gap arises and this air-fuel ratio gap is learned in this example according to the factor which is not failure of a fuel-supply system as mentioned above in order to perform the self-test of a fuel-supply system based on the study value on an air-fuel ratio study map so that it may mention later, there is **** which causes an incorrect diagnosis. Then, although it progresses to step 36 and a self-test is made to perform when it is distinguished at step 34 that said deflection ΔT is below predetermined temperature When said deflection ΔT exceeds predetermined temperature and the desorption condition in a canister 22 is presumed Based on the on-off (closing

motion) condition of said purge control solenoid 29, it judges whether it is in the condition that the evaporation fuel from which it progressed to step 35 and was desorbed is actually supplied to the engine 1 through the purge path 24.

[0035] That is, there is no effect on the air-fuel ratio by the desorption fuel since the fuel from which it was desorbed when said purge control solenoid 29 was closed, even if it was in the condition which desorption has produced within the canister 22 piles up in a canister 22 and an engine 1 is not supplied, and a self-test can be made to perform to usual like the condition of not ****ing. Therefore, when the ON state (closed state) of the purge control solenoid 29 is judged at step 35, it progresses to step 36 in order to make a self-test perform, but when an OFF state (open condition) is judged, this routine is terminated that the incorrect diagnosis in accordance with a canister purge should be avoided, without performing a self-test.

[0036] Even if it is in the condition of not ****ing or desorption condition in a canister 22, when it is in the condition that a desorption fuel is not supplied by the closed state of a solenoid 29, it progresses to henceforth [step 36] and the self-test of a fuel-supply system is performed. therefore -- since it is the configuration which cancels a diagnosis only when [at which it is judged based on the temperature T_c in a canister] a desorption fuel is actually supplied to an engine while according to this example it can avoid that a self-test is carried out based on the result by which the air-fuel ratio gap accompanying a canister purge was learned and the precision of a self-test can be maintained -- the opportunity of a diagnosis -- the need -- it fully secures -- it can do.

[0037] At step 36, the air-fuel ratio study value in the diagnostic fields A and B to which it was beforehand set up on the air-fuel ratio study map is read. In addition, although said diagnostic fields A and B may be one fields on a study map, they may be the configurations of calculating the central value of adjoining two or more fields. At the following step 37, absolute value ΔMR of the deflection of the air-fuel ratio study value in said two read diagnostic fields A and B is calculated.

[0038] and the diagnostic fields A and B when the following step 38 compares said deflection ΔMR and predetermined value and deflection ΔMR is more than predetermined -- when the deflection more than predetermined is in the air-fuel ratio study value which boils, respectively and can be set, it progresses to step 39 and the abnormalities of a fuel system are diagnosed. On the other hand, when said deflection ΔMR is under predetermined, it considers that it is the normal state by which the usual study for components dispersion is made, and this routine is terminated as it is.

[0039] In addition, if it is not the thing limited to the air-fuel ratio study approach shown in the above-mentioned example, and the diagnostic approach using a study result but the thing of a configuration of diagnosing a fuel system using the result of the air-fuel ratio study according to operating range, an incorrect diagnosis is avoidable similarly, securing a diagnostic opportunity. Moreover, although turning on and off of the purge control solenoid 29 was made into the criteria of diagnostic cancellation in the diagnostic control shown in the flow chart of above-mentioned

drawing 5 , when a desorption condition is judged based on canister temperature, it is good also as a configuration which makes a diagnosis cancel altogether. However, the direction which makes turning on and off of the purge control solenoid 29 judge can secure a diagnostic opportunity more, and is desirable.

[0040] Furthermore, although it was made to make a desorption condition judge in the above-mentioned example based on the temperature T_c in a canister, and ambient temperature T_a , you may be the configuration of making the temperature T_c in a canister detecting and making a desorption condition judging from a serial change of the temperature T_c in this canister. Moreover, it is good to make it forbid a self-test immediately after shifting to the condition of not ****ing, from a desorption condition.

[0041]

[Effect of the Invention] As explained above, while what is incorrect-diagnosed based on the air-fuel ratio study result influenced by the evaporation fuel desorbed from the canister in the system which performs the self-test of a fuel-supply system using the result of air-fuel ratio study is avoidable according to this invention, it is effective in a diagnostic opportunity being securable by judging the desorption condition of a canister based on the temperature in a canister, and forbidding a self-test.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-288281

(43)公開日 平成6年(1994)10月11日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 41/14	3 1 0 K	8011-3G		
	H	8011-3G		
41/02	3 2 5 J	8011-3G		
45/00	3 4 5 Z	7536-3G		
F 0 2 M 25/08	3 0 1 U	7314-3G		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平5-80794

(22)出願日 平成5年(1993)4月7日

(71)出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス
神奈川県厚木市恩名1370番地

(72)発明者 富澤 尚己

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユニシアジェックス内

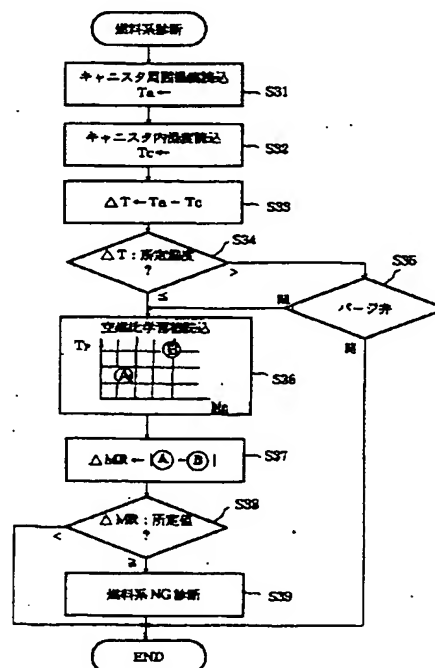
(74)代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54)【発明の名称】 内燃機関の燃料供給装置における自己診断装置

(57)【要約】

【目的】空燃比学習値を用いた燃料供給系の自己診断精度が、キャニスタのパージに伴って悪化することを回避する。

【構成】キャニスタの周囲温度 T_a と、キャニスタ内の吸着剤の温度 T_c とをそれぞれに検出する (S31, S32)。そして、キャニスタ周囲温度 T_a とキャニスタ内温度 T_c との偏差 ΔT ($\leftarrow T_a - T_c$) を演算する (S33)。ここで、前記温度偏差 ΔT と所定温度とを比較し (S34)、偏差 ΔT が所定温度以下で非脱離状態であれば、空燃比学習値に基づく診断を行わせる (S36~S39)。一方、前記偏差 ΔT が所定温度を越える脱離状態で、然も、パージコントロールソレノイドによりパージ通路が開制御されているときには (S35)、空燃比学習値に基づく自己診断をキャンセルする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】機関吸入混合気空燃比を検出する空燃比検出手段と、
該空燃比検出手段で検出される空燃比に基づいて目標空燃比を得るための空燃比学習補正値を運転領域別に学習する空燃比学習手段と、
該空燃比学習手段で学習された運転領域別の空燃比学習補正値に基づいて機関への燃料供給量を補正する空燃比制御手段と、
を含んで構成される一方、
燃料タンク内の蒸発燃料を吸着捕集すると共に、該吸着捕集した蒸発燃料を脱離して内燃機関の吸気通路に供給するキャニスタを備えた内燃機関の燃料供給装置において、
前記空燃比学習手段で学習された空燃比学習値に基づいて燃料供給装置の自己診断を行う自己診断手段と、
前記キャニスタ内の温度を検出するキャニスタ温度検出手段と、
少なくとも前記キャニスタ温度検出手段で検出される温度に基づいて前記キャニスタにおける蒸発燃料の脱離状態を判定する脱離状態判定手段と、
少なくとも前記脱離状態判定手段で脱離状態が判定されていることを条件として前記自己診断手段における自己診断を禁止する自己診断禁止手段と、
を含んで構成されたことを特徴とする内燃機関の燃料供給装置における自己診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は内燃機関の燃料供給装置における自己診断装置に関し、詳しくは、空燃比学習補正機能を有した燃料供給装置において、前記空燃比学習の結果を用いて燃料供給系の異常を診断する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、内燃機関の燃料供給装置における自己診断装置としては、例えば特開平4-318244号公報等に開示されるようなものがある。このものは、酸素センサで検出される排気中の酸素濃度を介して機関吸入混合気空燃比を検出し、該検出された空燃比と目標空燃比とを比較して、目標空燃比に近づけるための空燃比フィードバック補正係数を設定する一方、該空燃比フィードバック補正係数による要求補正量を機関負荷と回転とをパラメータとする学習領域別に学習する空燃比学習機能を有した燃料供給装置において、前記学習値に基づいて燃料供給装置の自己診断を行うものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、燃料タンク内の蒸発燃料を一旦キャニスタに吸着（チャージ）した後、前記キャニスタから脱離（バージ）させた蒸発燃料を機関の吸気系に供給する構成の燃料蒸発ガス抑止装置

を備えた機関では、キャニスタから脱離された蒸発燃料が機関に供給されると、該蒸発燃料が余分な燃料供給となって空燃比をリッチ化させることになる。そして、かかるキャニスタからの蒸発燃料の脱離に伴う空燃比のリッチ化を解消する方向に空燃比学習がなされ、然も、前記学習された領域を用いて自己診断がなされると、燃料供給系の部品故障による空燃比の乱れと前記キャニスタからの蒸発燃料の供給に伴う空燃比の乱れとが区別できないために、誤診断を引き起こす可能性があった。

【0004】ここで、キャニスタからのバージ通路に介装されたバージコントロールバルブの開状態で学習された空燃比学習値に基づく自己診断を禁止するようにすれば、蒸発燃料の供給（キャニスタバージ）によってリッチ化した状態での学習値に基づいて誤診断されることが回避される。しかしながら、かかる構成では、実際には蒸発燃料の供給が行われないうちにも自己診断が行われないことになって、自己診断の禁止領域が広くなり過ぎ、自己診断に用いる学習領域の設定によっては自己診断の機会が失われてしまうという問題があった。

【0005】本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、運転領域別の空燃比学習結果を用いた燃料供給系の自己診断において、自己診断の機会を確保しつつ、キャニスタバージに伴う誤診断を回避できる自己診断装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】そのため本発明にかかる内燃機関の燃料供給装置における自己診断装置は、図1に示すように構成される。図1において、空燃比検出手段は、機関吸入混合気空燃比を検出し、空燃比学習手段は、空燃比検出手段で検出される空燃比に基づいて目標空燃比を得るための空燃比学習補正値を運転領域別に学習する。

【0007】そして、空燃比制御手段は、前記空燃比学習手段で学習された運転領域別の空燃比学習補正値に基づいて機関への燃料供給量を補正する。一方、キャニスタは、燃料タンク内の蒸発燃料を吸着捕集すると共に、該吸着捕集した蒸発燃料を脱離して内燃機関の吸気通路に供給する手段である。ここで、自己診断手段は、前記空燃比学習手段で学習された空燃比学習値に基づいて燃料供給装置の自己診断を行う。

【0008】また、脱離状態判定手段は、少なくともキャニスタ温度検出手段で検出されるキャニスタ内の温度に基づいて前記キャニスタにおける蒸発燃料の脱離状態を判定する。そして、自己診断禁止手段は、少なくとも前記脱離状態判定手段で脱離状態が判定されていることを条件として前記自己診断手段における自己診断を禁止する。

【0009】

【作用】かかる構成によると、運転領域別の空燃比学習の結果を用いて自己診断がなされるが、キャニスタ内の

温度が検出され、このキャニスタ内温度に基づいてキャニスタにおける脱離状態（パージ状態）が判定される。そして、キャニスタ内温度に基づいて脱離状態が判定されていることを少なくとも条件として、前記空燃比学習結果を用いる自己診断が禁止される。

【0010】即ち、キャニスタ内における温度状態によって実際に脱離が行われているか否かを判定し、脱離された蒸発燃料が機関に供給されることによって空燃比をリッチ化させる状態での学習結果に用いて誤った自己診断がなされることを回避する。

【0011】

【実施例】以下に本発明の実施例を説明する。一実施例を示す図2において、内燃機関1には、スロットルチャンバー2及び吸気マニホールド3を介して空気が吸入される。前記スロットルチャンバー2には、図示しないアクセルペダルと連動するスロットル弁4が設けられていて、機関1の吸入空気流量 Q を制御する。吸気マニホールド3には、各気筒毎に電磁式燃料噴射弁5が設けられていて、図示しない燃料ポンプから圧送されプレッシャレギュレータにより所定の圧力に制御される燃料を吸気マニホールド3内に噴射供給する。前記燃料噴射弁5による燃料噴射量の制御は、マイクロコンピュータ内蔵のコントロールユニット6で行われるようになっている。

【0012】また、内燃機関1の各気筒には、それぞれ点火栓7が設けられていて、これらには点火コイル8にて発生する高電圧がディストリビュータ9を介して順次印加され、これにより、火花点火して混合気を着火燃焼させる。ここで、点火コイル8は、付設されたパワートランジスタ10を介して高電圧の発生時期が制御されるようになっている。

【0013】前記スロットル弁4には、その開度 TVO をポテンショメータによって検出するスロットルセンサ11が付設されており、また、前記ディストリビュータ9に内蔵されたクランク角センサ12からは、所定クランク角度毎に検出信号が出力されるようになっている。また、機関1の冷却水ジャケットには、機関温度を代表する冷却水温度 T_w を検出する水温センサ13が設けられており、また、排気マニホールド14には、機関1の吸入混合気空燃比と密接な関係にある排気中の酸素濃度を検出する空燃比検出手段としての酸素センサ15が設けられている。

【0014】更に、前記機関1には、燃料タンク20の蒸発ガス処理装置21が備えられている。前記蒸発ガス処理装置21は、キャニスタ22内に充填された活性炭などの吸着剤23に、燃料タンク20内で発生した燃料の蒸発ガスを吸着捕集させ、該吸着剤23に吸着された燃料を、パージ通路24を介してスロットル弁4下流側の吸気通路に供給するものである。

【0015】前記キャニスタ22には、燃料タンク20内の正圧が所定以上になったときに開くチェックバルブ25が

介装された蒸発ガス通路26を介して燃料タンク20内の蒸発ガスが導入されるようになっており、また、前記パージ通路24には、スロットル負圧又は大気圧が基準圧導入路27を介して導入される圧力室を備えたダイヤフラムバルブ28が介装されている。

【0016】前記ダイヤフラムバルブ28は、圧力室にスロットル負圧が与えられるとスプリング28aの閉弁付勢力に抗してパージ通路24を開き、圧力室が大気圧になったときには前記スプリング28aの閉弁付勢力によって閉弁してパージ通路24を閉じるものである。ここで、前記ダイヤフラムバルブ28の圧力室に対して選択的にスロットル負圧を与えるために、前記基準圧導入路27にコントロールユニット6によって通電制御される常開型のパージコントロールソレノイド29が介装されている。

【0017】前記パージコントロールソレノイド29は、オフ状態では、スロットル負圧を導入する負圧導入路30と前記基準圧導入路27とを連通させ、また、オン状態では、スロットル弁4上流側から大気圧を導入する大気圧導入路31と前記基準圧導入路27とを連通させる構成となっている。従って、このパージコントロールソレノイド29のオン・オフによってダイヤフラムバルブ28の圧力室にスロットル負圧と大気圧とを切り換えて導入させることができ、これにより、パージ通路24の開閉がコントロールユニット6によって電子制御できるようになっている。

【0018】コントロールユニット6は、冷却水温度 T_w や車速などの運転条件に応じて前記パージコントロールソレノイド29をオン・オフし、キャニスタパージを制御する。また、本実施例では、更に、前記キャニスタ22内の温度（吸着剤23の温度） T_c を検出するキャニスタ温度検出手段としてのキャニスタ内温度センサ32と、前記キャニスタ内温度 T_c の吸着・脱離による変化を判定するために、キャニスタ22の周囲温度 T_a を検出するキャニスタ周囲温度センサ33とが設けられている。

【0019】ここにおいて、コントロールユニット6に内蔵されたマイクロコンピュータのCPUは、図3～図5のフローチャートにそれぞれ示すROM上のプログラムに従って演算処理を行い、空燃比フィードバック補正制御及び運転領域毎の空燃比学習補正制御を実行しつつ燃料噴射量 T_i を設定し、機関1への燃料供給を制御する一方、前記燃料噴射弁6や燃料ポンプ、プレッシャレギュレータ等で構成される燃料供給系の自己診断を前記空燃比学習の結果を用いて行う。

【0020】尚、本実施例において、空燃比学習手段、空燃比制御手段、自己診断手段、脱離状態判定手段、自己診断禁止手段としての機能は、前記図3～図5のフローチャートに示すようにコントロールユニット12がソフトウェア的に備えている。図3のフローチャートに示すプログラムは、基本燃料噴射量（基本燃料供給量） T_p に乗算される空燃比フィードバック補正係数 $LM D$ を、

比例・積分制御により設定するプログラムである。

【0021】まず、ステップ1（図中ではS1としてある。以下同様）では、酸素センサ15から排気中の酸素濃度に応じて出力される電圧信号を読み込む。そして、次のステップ2では、ステップ1で読み込んだ酸素センサ15からの電圧信号と、目標空燃比である理論空燃比相当のスライスレベル（例えば500mV）とを比較する。

【0022】酸素センサ15からの電圧信号がスライスレベルよりも大きく空燃比が理論空燃比よりもリッチであると判別されたときには、ステップ3へ進み、今回のリッチ判別が初回であるか否かを判別する。リッチ判別が初回であるときには、ステップ4へ進んで前回までに設定されている空燃比フィードバック補正係数LMDを最大値aにセットする。

【0023】次のステップ5では、前回までの補正係数LMDから所定の比例定数Pだけ減算して補正係数LMDの減少制御を図る。また、ステップ6では、比例制御を実行したことを示すフラグFPに1をセットする。一方、ステップ3で、リッチ判別が初回でないと判別されたときには、ステップ7へ進み、積分定数Iに最新の燃料噴射量Tiを乗算した値を、前回までの補正係数LMDから減算して補正係数LMDを更新する。

【0024】また、ステップ2で空燃比が目標に対してリーンであると判別されたときには、リッチ判別のときと同様にして、まず、ステップ8で今回のリーン判別が初回であるか否かを判別し、初回であるときには、ステップ9へ進んで前回までの補正係数LMDを最小値bにセットする。次のステップ10では、前回までの補正係数LMDに比例定数Pを加算して更新し、ステップ11では、前記フラグFPに1をセットする。

【0025】ステップ8でリーン判別が初回でないと判別されたときには、ステップ12へ進み、積分定数Iに最新の燃料噴射量Tiを乗算した値を、前回までの補正係数LMDに加算する。図4のフローチャートに示すプログラムは、運転領域別の空燃比学習プログラムである。

【0026】ステップ21では、前記フラグFPの判別を行い、FPが1であるときには、ステップ22へ進みFPをゼロリセットした後、本プログラムによる各種処理を行い、ゼロであるときにはそのまま本プログラムを終了させる。ステップ22でFPをゼロリセットすると、次のステップ23では、機関負荷を代表する基本燃料噴射量Tp（ $=K \times Q / Ne$ ；Kは定数）と機関回転速度Neとをパラメータとして複數に区分される運転領域別に空燃比学習補正係数KBLRCを書き換え可能に記憶する空燃比学習マップ上で、現在の運転条件が該当する領域を特定するために、最新の基本燃料噴射量Tpと機関回転速度Neとをそれぞれに読み込む。

【0027】そして、次のステップ24では、ステップ23で読み込んだ基本燃料噴射量Tpと機関回転速度Neとに対応する空燃比学習マップ上の領域に記憶されている

空燃比学習補正係数KBLRCを読み出して、これをKBLRC_{OLD}にセットする。ステップ25では、前記空燃比フィードバック補正係数LMDの最大最小値a、bの平均値（ $= (a + b) / 2$ ）と収束目標値（補正係数LMDの初期値であり、本実施例では1.0）との偏差の所定割合Xを、前記空燃比学習補正係数KBLRC_{OLD}に加算した値を、該当領域の新たな空燃比学習補正係数KBLRC_{NEW}（ $\leftarrow KBLRC_{OLD} + X \cdot \{ (a + b) / 2 - 1.0 \}$ ）としてセットする。

【0028】かかる学習によって、空燃比フィードバック補正係数LMDによる補正分が運転領域別の空燃比学習補正係数KBLRCに転化され、空燃比フィードバック補正係数LMDと収束目標値との偏差を減少させることができ、空燃比フィードバック補正係数LMDを目標収束値付近に安定させつつ、運転領域によって異なる補正要求に対応することができるようになる。

【0029】ステップ26では、前記空燃比学習補正係数KBLRC_{NEW}を、空燃比学習マップ上の該当領域に対応する更新データとして、マップデータの書き換えを行う。尚、最終的な燃料噴射量Ti（燃料供給量）は、吸入空気流量Qと機関回転速度Neとから基本燃料噴射量Tpを演算する一方、冷却水温度Tw等の運転条件によって各種補正係数COを設定し、また、バッテリー電圧に応じた補正分Tsを設定し、更に、前記空燃比フィードバック補正係数LMDと、学習マップ上で該当する運転領域に記憶されている空燃比学習補正係数KBLRCとを読み込んで、 $Ti = Tp \times CO \times LMD \times KBLRC + Ts$ として演算されるようになっている。

【0030】そして、機関回転に同期した所定噴射タイミングにおいて、最新に演算された前記燃料噴射量Tiに相当するパルス幅の噴射パルス信号が燃料噴射弁6に出力されることで、機関への燃料供給が制御される。ステップ27では、前記空燃比学習マップに記憶される運転領域別の空燃比学習補正係数KBLRC（空燃比学習補正值）に基づいて燃料供給系の自己診断を行う。

【0031】このステップ27における自己診断の詳細は、図5のフローチャートに示してある。この図5のフローチャートにおいて、まず、ステップ31では、キャニスタ周囲温度センサ33で検出されたキャニスタ22の周囲温度Taを読み込む。また、ステップ32では、キャニスタ内温度センサ32で検出されたキャニスタ内温度Tcを読み込む。

【0032】そして、ステップ33では、前記周囲温度Taとキャニスタ内温度Tcとの偏差ΔT（ $\leftarrow Ta - Tc$ ）を演算する。ステップ34では、前記温度偏差ΔTと所定温度とを比較し、キャニスタ内温度Tcが周囲温度Taに比して所定以上に低い状態であるか否かを判別する。前記キャニスタ22に用いられる吸着剤23においては、蒸発燃料を吸着（チャージ）しているときには温度が上昇し、また、吸着した蒸発燃料を脱離（パージ）す

るときには温度が下降する性質を有することが一般に知られている。

【0033】従って、脱離状態であれば、キャニスタ内温度 T_c は周囲温度 T_a よりも低くなるはずであり、前記偏差 ΔT が所定温度を越えると判別されたときには、キャニスタ22における脱離状態が推定され、逆に、前記偏差 ΔT が所定温度以下であると判別されたときには、キャニスタ22の非脱離状態が推定される。ここで、キャニスタ22が脱離状態にあり、脱離された蒸発燃料がパージ通路24を介して機関に供給されると、機関要求量に応じて燃料噴射弁5から噴射供給される燃料に対して、前記パージ通路24を介して供給される燃料が余分に付加されることにより空燃比がリッチ化する。そして、該空燃比のリッチ化を解消すべく空燃比フィードバック補正がなされ、かかるフィードバック補正の結果が学習されることになる。

【0034】一方、本実施例においては、後述するように、空燃比学習マップ上の学習値に基づいて燃料供給系の自己診断を行うため、上記のように燃料供給系の故障ではない要因によって大きな空燃比ずれが生じ、かかる空燃比ずれが学習されると、誤診断を招く恐れがある。そこで、ステップ34で前記偏差 ΔT が所定温度以下であると判別されたときには、ステップ36へ進んで自己診断を行わせるが、前記偏差 ΔT が所定温度を越えキャニスタ22における脱離状態が推定されるときには、ステップ35へ進み、脱離された蒸発燃料が実際にパージ通路24を介して機関1に供給されている状態であるか否かを、前記パージコントロールソレノイド29のオン・オフ（開閉）状態に基づいて判定する。

【0035】即ち、キャニスタ22内では脱離が生じている状態であっても、前記パージコントロールソレノイド29が閉じられていれば、脱離された燃料はキャニスタ22内に滞留し、機関1に供給されることはないので、脱離燃料による空燃比への影響はなく、非脱離状態と同様にして通常に自己診断をおこなわせることができる。従って、ステップ35でパージコントロールソレノイド29のオン状態（閉状態）が判定されたときには、自己診断を行わせるべくステップ36へ進むが、オフ状態（開状態）が判定されたときには、キャニスタパージに伴う誤診断を回避すべく、自己診断を行うことなく、本ルーチンを終了させる。

【0036】キャニスタ22における非脱離状態若しくは脱離状態であってもソレノイド29の開状態によって脱離燃料が供給されない状態のときには、ステップ36以降へ進んで燃料供給系の自己診断を行う。従って、本実施例によれば、キャニスタパージに伴う空燃比ずれが学習された結果に基づいて自己診断されることを回避でき、自己診断の精度を維持できる一方、キャニスタ内温度 T_c に基づいて判定される実際に脱離燃料が機関に供給されるときにのみ診断をキャンセルする構成であるから、診

断の機会を必要十分に確保することができることになる。

【0037】ステップ36では、空燃比学習マップ上の予め設定された診断領域A、Bにおける空燃比学習値を読み込む。尚、前記診断領域A、Bは、学習マップ上の1領域であっても良いが、隣接する複数領域の代表値を求める構成であっても良い。次のステップ37では、前記読み込んだ2つの診断領域A、Bにおける空燃比学習値の偏差の絶対値 ΔMR を演算する。

【0038】そして、次のステップ38では、前記偏差 ΔMR と所定値とを比較し、偏差 ΔMR が所定以上である場合、即ち、診断領域A、Bそれぞれにおける空燃比学習値に所定以上の偏差がある場合には、ステップ39へ進んで燃料系の異常を診断する。一方、前記偏差 ΔMR が所定未満である場合には、通常の部品ばらつき分の学習がなされている正常状態であると見做し、本ルーチンをそのまま終了させる。

【0039】尚、上記実施例に示した空燃比学習方法及び学習結果を用いた診断方法に限定されるものではなく、運転領域別の空燃比学習の結果を用いて燃料系の診断を行う構成のものであれば、同様にして、診断機会を確保しつつ誤診断を回避できる。また、上記図5のフローチャートに示す診断制御では、パージコントロールソレノイド29のオン・オフを診断キャンセルの判定条件としたが、キャニスタ温度に基づいて脱離状態が判定されたときに全て診断をキャンセルさせる構成としても良い。但し、パージコントロールソレノイド29のオン・オフを判定させる方が診断機会をより確保できて好ましい。

【0040】更に、上記実施例では、キャニスタ内温度 T_c と周囲温度 T_a とに基づいて脱離状態を判定させるようにしたが、キャニスタ内温度 T_c のみを検出させ、このキャニスタ内温度 T_c の時系列的な変化から脱離状態を判定させる構成であっても良い。また、脱離状態から非脱離状態に移行した直後においても、自己診断を禁止させるようにすると良い。

【0041】

【発明の効果】以上説明したように本発明によると、空燃比学習の結果を用いて燃料供給系の自己診断を行うシステムにおいて、キャニスタから脱離された蒸発燃料に影響された空燃比学習結果に基づき誤診断されることを回避できると共に、キャニスタ内温度に基づいてキャニスタの脱離状態を判定して自己診断を禁止することで、診断機会を確保できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の構成を示すブロック図。

【図2】本発明の一実施例を示すシステム概略図。

【図3】同上実施例の空燃比フィードバック制御を示すフローチャート。

【図4】同上実施例の空燃比学習制御を示すフローチャート。

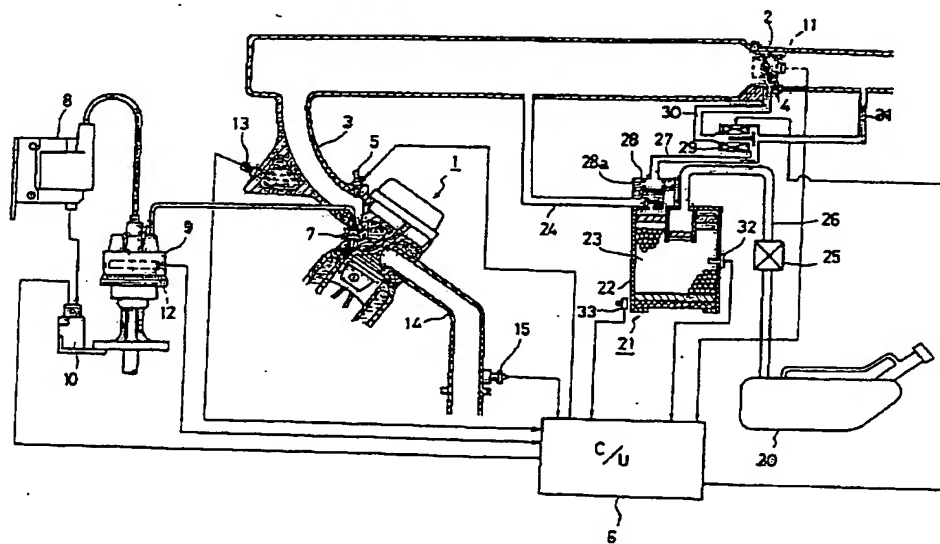
【図5】 同上実施例の燃料供給系の自己診断を示すフローチャート。

【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 4 スロットル弁
- 5 燃料噴射弁
- 6 コントロールユニット
- 15 酸素センサ
- 20 燃料タンク

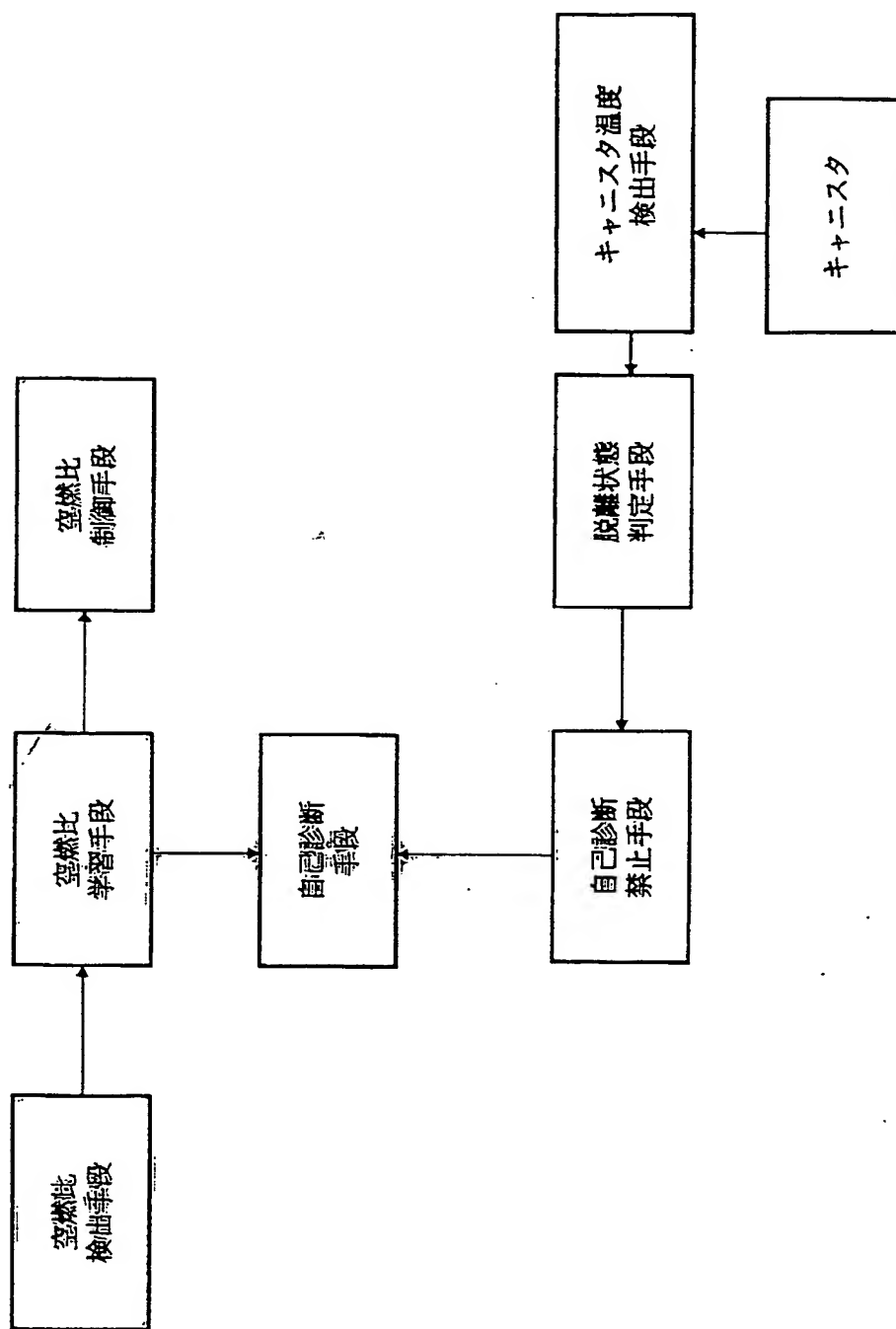
- 21 蒸発ガス処理装置
- 22 キャニスタ
- 23 吸着剤
- 24 バージ通路
- 28 ダイアフラムバルブ
- 29 バージコントロールソレノイド
- 32 キャニスタ内温度センサ
- 33 キャニスタ周囲温度センサ

【図2】

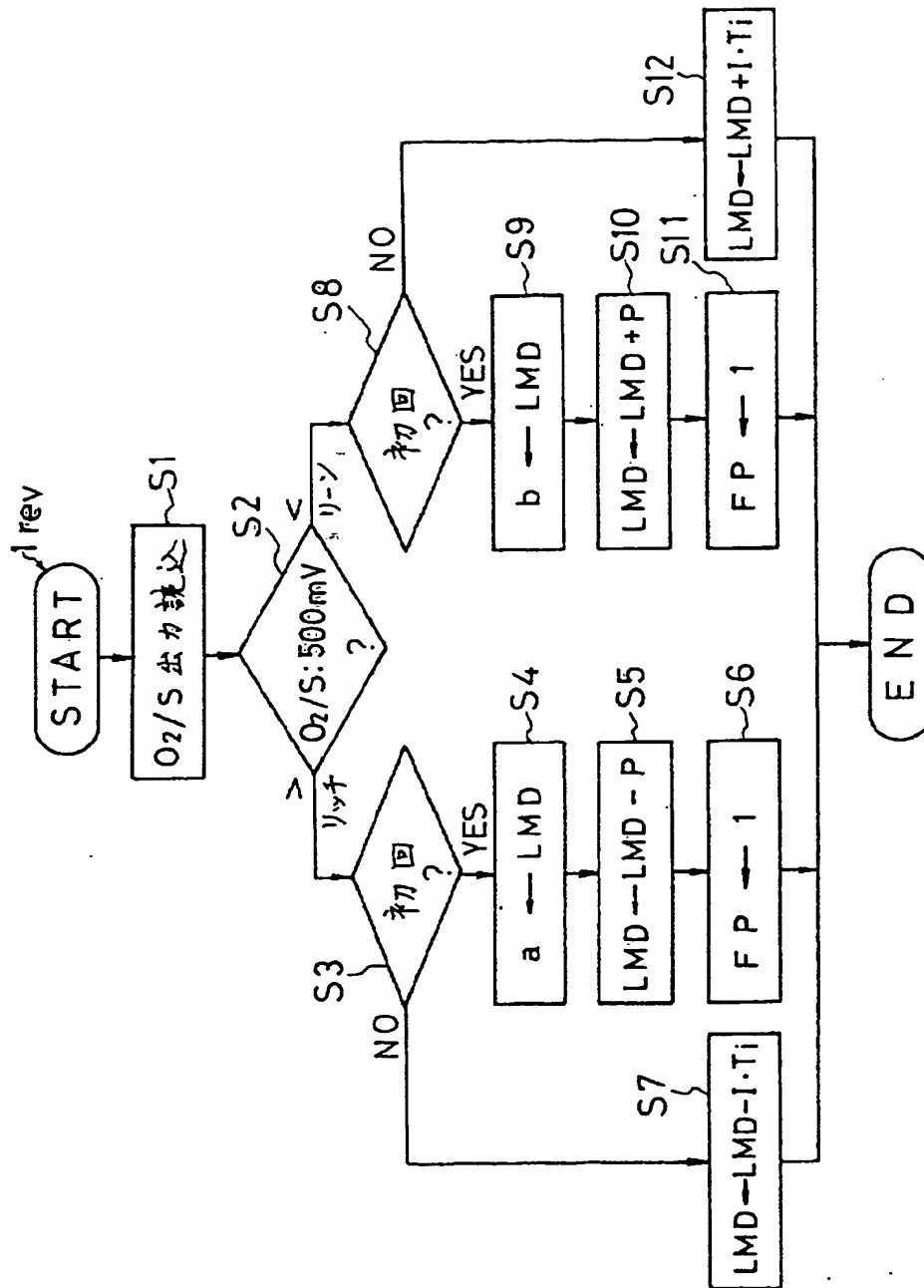


(7)

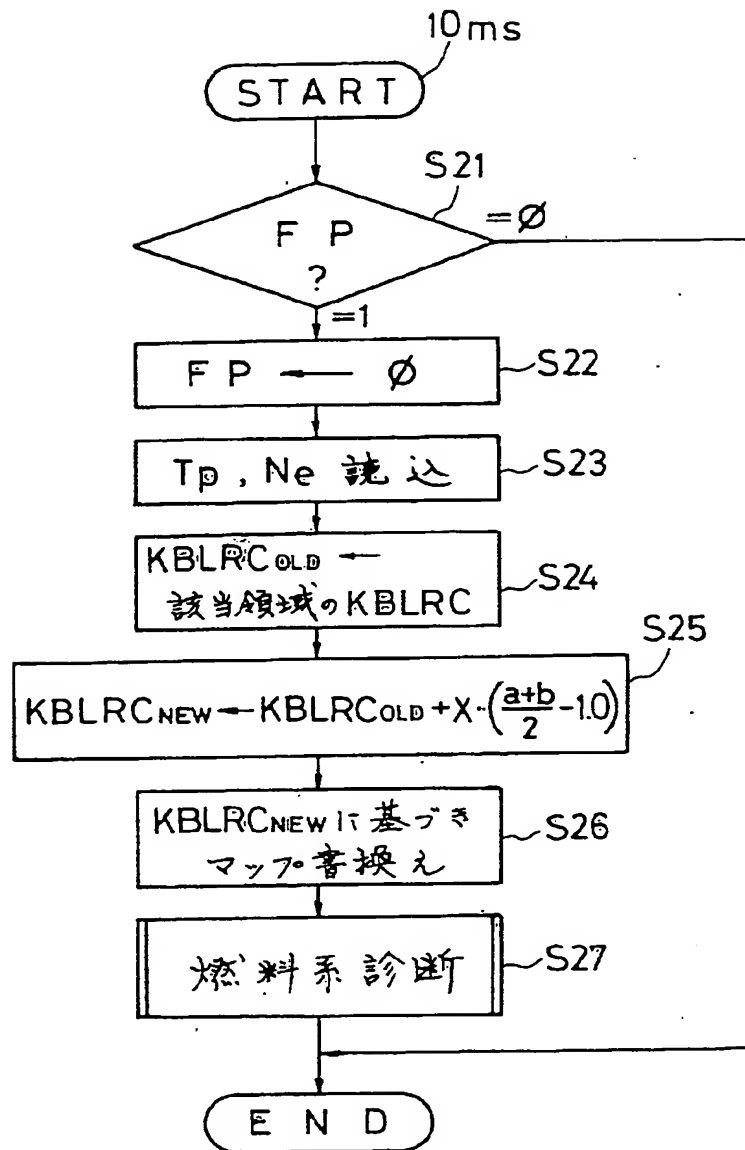
【図1】



【図3】



【図4】



【図5】

